



TITLE:

31.Y系酸化物高温超伝導体の
NMR(大阪大学大学院基礎工学研究
科物理系専攻,修士論文題目・アブ
ストラクト(1990年度))

AUTHOR(S):

吉富, 崇

CITATION:

吉富, 崇. 31.Y系酸化物高温超伝導体のNMR(大阪大学大学院基礎工学研究科物理系専攻,修士論文題目・アブストラクト(1990年度)). 物性研究 1991, 57(1): 157-158

ISSUE DATE:

1991-10-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/94704>

RIGHT:

しかし磁場下で実験をおこなうには、D.A.C.の大半の部分が金属で構成されているために、強磁場下での電磁誘導による反磁場や誘導電流による発熱が問題となる。従って現在行われている強磁場下での高圧実験はその全てが静磁場を使用しての実験であり、パルス磁場中での実験には例が見られない。そこで我々はパルス磁場と高圧のカップリングを計画し、絶縁体であるジルコニアセラミックスを本体に使用したD.A.C.を制作した。

ルビーはD.A.C.を用いた高圧実験の際の圧力検定物質として重要な物質であり、またレーザーの材料としても重要である。その赤い蛍光は不純物としてアルミナ中にドーピングされたCrイオンによって作られるレベルの発光によるものである。結晶構造はCorundum構造をとり、結晶中でCrイオンは酸素イオンに八面体状に取りまかれている。この $(CrO_6)^{9-}$ 八面体の対称性はTrigonalであり、Crイオンのサイトに形成されたTrigonal Fieldによって、CrイオンのスピンはTrigonal Axisの方向に向けられている。これはルビーがIsing型のスピンを持っていると見なす事ができ、この事から磁性光学の面からも興味深い物質となっている。

今回の実験では、上述のセラミックD.A.C.を使って77K、7GPa、35Tという過去に例のない複合極端条件下で、ルビーのR線のZeeman分裂を $c\parallel H$ 及び $c\perp H$ の配置で観測した。その結果、 $c\parallel H$ の配置では励起状態である $2\bar{A}$ 及び \bar{E} の g の値が高圧下で僅かに変化し、CrイオンのサイトのTrigonal Fieldが減少している事が観測された。また、 $c\perp H$ の配置では、スピンの性格が磁場と共にIsing型から自由スピンに近ずいて行く、Pachon-Back効果の圧力依存性を調べたが、観測できる範囲内では変化は見られなかった。

31. Y系酸化物高温超伝導体のNMR

吉 富 崇

YBCO系のCuO₂面のCuサイト(Cu(2)サイト)に対する不純物効果、及び磁場効果についての研究を行った。

CuへのZn不純物置換により T_c は、1%の置換で79K、2%の置換で68Kと大きく減少する。このとき T_c 以上でZn近傍のCu(2)サイトの1/

T_1 の振舞いは、 $T_1 T = \text{const. like}$ である。この振舞いからZn近傍では、Cu(2)サイトの反強磁性相関はかなり弱められていることがわかった。また、Znから最も遠いCu(2)サイトの $1/T_1$ は、 \mathcal{H} 直下ではYBCO₇とほぼ同様の温度変化を示すが、低温ではYBCO₇に比べ緩やかに減少する。c軸に垂直方向のナイトシフト(K_{\perp})に、YBCO₇では存在しないスピン帯磁率による残留シフトが存在する。 \mathcal{H} の大きな減少と T_1 及びナイトシフトの結果を説明するためには、強い対破壊が存在しギャップがぼやけていると考えねばならない。

BaサイトへのSr不純物置換による \mathcal{H} の変化は、50%置換してもわずか4 Kと非常に少ない。このときCu(2)サイトの $1/T_1$ は \mathcal{H} 直上から150 Kにわたり抑えられ、その温度域で $T_1 \cdot T = \text{const. like}$ である。YBCO₇における5.5 Tの磁場中での $1/T_1$ は、これと同様の温度変化を示す。このことは、SrによるCuO₂面間への効果とc軸方向に磁場をかける効果が同様のものであることを示唆している。また、CuO₂面間への効果が \mathcal{H} におよぼす影響は少ないことを示唆している。

32. ワイドギャップ半導体CdGa₂Se₄の結晶成長と伝導特性

上 村 明

1. はじめに II-VI 族半導体CdGa₂Se₄はダイヤモンド構造と類似のディフェクト・カルコパイライト構造に結晶し、青色発光素子材料としての可能性を有している。本研究では良質で大形の単結晶を作製することを目的として垂直ブリッジマン法によって成長を行い、電氣的測定を行った。また非化学量論的組成から成長させ、組成のずれと電氣的性質との関連を調べた。

2. 結晶成長 出発材料としては、次の3種類のものを用いた。

1) 純度5N以上のCd(plate)、Ga、Se(shot)

2) 自然固化法で得られた多結晶試料を粉末化したもの

3) 二元化合物CdSe、Ga₂Se₃粉末

これらの材料を化学量論比に秤量し、真空度 3×10^{-5} (Torr)以下で透明石英アンブルに封入する。これを、上下2つの垂直炉の間に設けられた空隙によって生じる温度勾配(融点977℃で深さ方向に $-16^\circ\text{C}/\text{cm}$)中を11 cm/dayまたは3 cm/dayの速さで降下させ、アンブルの先端より融液を順次凝固成長させた。その結果、1)の材料より得られた結晶は全体に赤褐色透明で、内部にボイド、クラックを含んでおり、その断面は1 mm程度のモザイクを呈する不均質なものであった。2)の材料より得られた結晶は、巨視的欠陥が少